

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-200077

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/44

H01F 27/00

H03H 7/01

(21)Application number : 08-004864

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1996

(72)Inventor : FURUYA KOUJI

NAKAJIMA NORIO

TONEGAWA KEN

KATOU MITSUhide

TANAKA KOJI

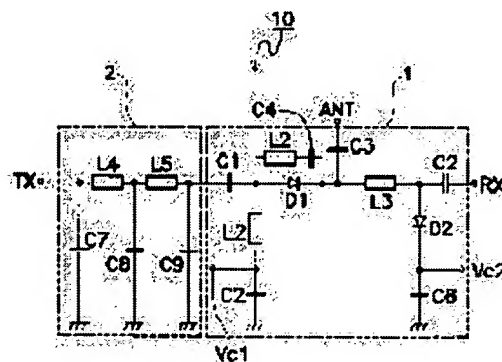
UEDA TATSUYA

(54) COMPOSITE HIGH FREQUENCY COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite high frequency component in which an occupied area and volume for a device to be mounted is reduced so as to improve the flexibility of the circuit arrangement and an impedance matching circuit is not required.

SOLUTION: A composite high frequency component 10 includes a multi-layered board, diodes D1, D2 being high frequency switch components, and a printed circuit board. On the outside of the multi-layered board, a transmission circuit use external electrode TX, a reception circuit external electrode RX, an antenna external electrode AN, control external electrodes Vc1, Vc2 and a ground potential external electrode, and in the inside of the multi-layer board, strip lines L1-L3 and capacitors C1-C6 being components of a high frequency switch 1 and strip lines L4, L5 and capacitors C7-C9 being low-pass filter components 2 are formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.09.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.12.2001
[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の回路素子で構成される高周波部品と、少なくとも1つに内部電極及び分布定数線路の少なくとも1つを形成した複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成されるフィルタ部品からなり、前記高周波部品を構成する回路素子の少なくとも1つを前記多層基板とともに回路基板上に実装し、前記回路素子の残りを前記多層基板に内蔵もしくは搭載したことを特徴とする複合高周波部品。

【請求項2】 前記高周波部品を高周波スイッチ部品としたことを特徴とする請求項1に記載の複合高周波部品。

【請求項3】 前記フィルタ部品をローパスフィルタ部品あるいはバンドパスフィルタ部品としたことを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載の複合高周波部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複合高周波部品に関し、特に、高周波スイッチ部品等の高周波部品とフィルタ部品とを接続してなる複合高周波部品に関する。

【0002】

【従来の技術】 高周波部品である高周波スイッチ部品は、図10に示すように、デジタル携帯電話などにおいて、送信回路TXとアンテナANTとの接続及び受信回路RXとアンテナANTとの接続を切り換えるために用いられる。

【0003】 高周波スイッチ部品1は、図11に示すように、アンテナANT、送信回路TX及び受信回路RXに接続される。送信回路TXには、コンデンサC1を介して、ダイオードD1のアノードが接続される。ダイオードD1のアノードは、分布定数線路L1とコンデンサC2の直列回路を介して接地電位に接続される。分布定数線路L1の線路長としては、送信回路TXからの送信信号の波長を λ としたとき、 $\lambda/4$ 以下となるように設定される。また、分布定数線路L1とコンデンサC2との接続点には、コントロール端子Vc1が接続される。コントロール端子Vc1には、高周波スイッチ部品1の切り換えを行うためのコントロール回路が接続される。そして、ダイオードD1のカソードは、コンデンサC3を介して、アンテナANTに接続される。さらに、ダイオードD1の両端（アノード・カソード間）には、分布定数線路L2とコンデンサC4の直列回路が接続される。

【0004】 アンテナANTに接続されたコンデンサC3には、さらに分布定数線路L3とコンデンサC5の直列回路を介して受信回路RXが接続される。分布定数線路L3の線路長も、分布定数線路L1と同様に、 $\lambda/4$ 以下となるように設定される。また、分布定数線路L2とコンデンサC5との接続点には、ダイオードD2のア

ノードが接続される。そして、ダイオードD2のカソードは、コンデンサC6を介して接地電位に接続される。さらに、ダイオードD2とコンデンサC6との接続点には、コントロール端子Vc2が接続される。コントロール端子Vc2には、コントロール端子Vc1と同様に、高周波スイッチ部品1の切り換えを行うためのコントロール回路が接続される。

【0005】 このように構成された高周波スイッチ部品1を用いて送信を行う場合には、コントロール端子Vc1に正のバイアス電圧を印加し、コントロール端子Vc2に負のバイアス電圧を印加する。この電圧は、ダイオードD1、D2に対し順方向バイアス電圧として働くため、ダイオードD1、D2をオンする。このとき、コンデンサC1～C6によって直流分がカットされ、ダイオードD1、D2を含む回路にのみコントロール端子Vc1、Vc2に加えられた電圧が印加される。従って、分布定数線路L3がダイオードD2により接地されて送信周波数で共振し、インピーダンスがほぼ無限大となるため、送信回路TXからの送信信号は、受信回路RX側にほとんど伝送されることなく、コンデンサC1、ダイオードD1、コンデンサC3を経てアンテナANTに伝送される。なお、分布定数線路L1は、コンデンサC2を介して接地されているため、送信周波数で共振し、インピーダンスがほぼ無限大となり、送信信号が接地電位側へ漏れることを防止している。

【0006】 一方、受信時には、コントロール端子Vc1に負のバイアス電圧を印加し、コントロール端子Vc2に正のバイアス電圧を印加する。この電圧は、ダイオードD1、D2に対し逆方向バイアス電圧として働くため、ダイオードD1、D2はオフ状態になり、アンテナANTからの受信信号は、コンデンサC3、分布定数線路L3、コンデンサC5を経て受信回路RXに伝送され、送信回路TX側にほとんど伝送されない。

【0007】 このように、高周波スイッチ部品1は、コントロール端子Vc1、Vc2に印加するバイアス電圧をコントロールすることにより、送受信の信号を切り換えることができる。

【0008】 なお、分布定数線路L2とコンデンサC4の直列回路は、オフ時のダイオードD1とコンデンサC4との合成静電容量と、分布定数線路L2のインダクタンス成分とで共振する並列共振回路を形成し、かつ受信信号の周波数と一致させた周波数で共振させることにより、ダイオードD1のオフ時のダイオードD1と分布定数線路L2との接続点のインピーダンスを増加させ、挿入損失や反射損失を低減させるのに用いられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記の高周波部品にフィルタ部品を接続して使用するような複合高周波部品においては、従来は高周波部品とフィルタ部品とを別々に設計・製作していたため、回路基板上におい

て大きな専有面積・体積を必要とし、回路配置の融通性を悪くするという問題点があった。

【0010】また、高周波部品とフィルタ部品のインピーダンスマッチングを行うために、高周波部品とフィルタ部品に新たにインピーダンスマッチング用回路を付加しなければならないという問題点もあった。

【0011】さらに、そのインピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も余分に必要になるという問題点もあった。

【0012】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、搭載する機器における専有面積・体積を小さくし、回路配置の融通性を良くするとともに、インピーダンスマッチング用回路を不要とする複合高周波部品を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明は、複数の回路素子で構成される高周波部品と、少なくとも1つに内部電極及び分布定数線路の少なくとも1つを形成した複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成されるフィルタ部品からなり、前記高周波部品を構成する回路素子の少なくとも1つを前記多層基板とともに回路基板上に実装し、前記回路素子の残りを前記多層基板に内蔵もしくは搭載したことを特徴とする。

【0014】また、前記高周波部品を高周波スイッチ部品としたことを特徴とする。

【0015】また、前記フィルタ部品をローパスフィルタ部品としたことを特徴とする。

【0016】本発明の複合高周波部品によれば、高周波部品を構成する回路素子の少なくとも1つを、フィルタ部品を構成する多層基板に内蔵するため、全体の寸法が小さくなる。

【0017】また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することができるため、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、実施例中において、従来例と同一もしくは同等の部分には、同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0019】図1に、本発明に係る複合高周波部品の一実施例の回路図を示す。複合高周波部品10は、送信回路TXと、高周波スイッチ部品1のコンデンサC1の一端との間に、フィルタ部品、例えばバターワース型のローパスフィルタ部品2を接続する。ここで、ローパスフィルタ部品2は、分布定数線路L4、L5及びコンデンサC7、C8、C9から構成される。なお、ローパスフィルタ部品2の接続関係は、周知であるためその説明を省略する。

【0020】図2に、複合高周波部品10の側面図を示す。複合高周波部品10は、高周波スイッチ1を構成する高周波デバイス、例えばダイオードD1、D2を多層基板11とともに、回路基板12上に実装することにより形成される。多層基板11は、図3に示すように、第1の誘電体層13～第15の誘電体層27を上から順次積層することによって形成され、高周波スイッチ1を構成するコンデンサC1～C6、分布定数線路L1～L3及びローパスフィルタ部品2が内蔵される。

【0021】第1の誘電体層13には何も搭載されていない。また、第2の誘電体層14上には、内部電極、すなわちコンデンサ電極C51が、第3の誘電体層15上には、コンデンサ電極C11、C21、C31が、第4の誘電体層16上には、コンデンサ電極C12、C22、C32が、第5の誘電体層17上には、コンデンサ電極C13、C33、C61が、第7の誘電体層19上には、コンデンサ電極、C15、C35、C63が、第10の誘電体層22上には、コンデンサ電極C41が、第14の誘電体層26上には、コンデンサ電極C71、C81、C91がそれぞれ形成される。

【0022】さらに、第6の誘電体層18上には、コンデンサ電極C14、C34、C62、分布定数線路、すなわちストリップラインL31が、第8の誘電体層20上には、ストリップラインL41、L51が、第12の誘電体層24上には、ストリップラインL11、L21がそれぞれ形成される。

【0023】また、第9、第11、第13、第15の誘電体層21、23、25、27上には、内部電極、すなわちグラウンド電極G1がそれぞれ形成される。

【0024】さらに、第15の誘電体層27の下面（図3中に27uと符号を付す）には、送信回路用外部電極TX1、受信回路用外部電極RX1、アンテナ用外部電極ANT1、コントロール用外部電極Vc11、Vc22、接地電位用外部電極G2が形成される。

【0025】そして、第1の誘電体層13～第15の誘電体層27には、信号ライン（図示せず）とビアホール（図示せず）を必要な箇所に形成し、多層基板11の外面及び回路基板12上には、外部電極（図示せず）を形成する。高周波スイッチ1を構成するコンデンサC1～C6、分布定数線路L1～L3及びローパスフィルタ部品2が内蔵された多層基板11、並びにダイオードD1、D2を回路基板12の上に実装し、多層基板11とダイオードD1、D2とを適宜接続する。これにより、図1に示す回路構成と等価の複合高周波部品10を構成することができる。

【0026】このような複合高周波部品を構成する多層基板を製造するにあたっては、誘電体セラミックグリーンシートが準備される。そして、誘電体セラミックグリーンシート上に、各内部電極、分布定数線路、信号ラインの形状に応じて金属ペーストが印刷される。次いで、

所定の形状に金属ペーストが印刷された誘電体セラミックグリーンシートを積層し、焼成することによって、誘電体層が積層してなる多層基板が形成される。

【0027】この多層基板の外面に金属ペーストが印刷され、それを焼き付けることによって外部電極が形成される。この際、誘電体セラミックグリーンシートを積層した後、外部電極の形状に金属ペーストを印刷し、一体焼成することによって多層基板を形成してもよい。

【0028】以上のように、上述の実施例では、高周波部品を構成するコンデンサ、分布定数線路及びフィルタ部品を、複数の誘電体層を積層することに形成される一つの多層基板に内蔵するため、全体の寸法を小さくすることができる。従って、回路基板上における占有面積・体積を小さくすることができる。

【0029】また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することができるため、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができる。従って、インピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要がなくなり、回路を簡略することができる。

【0030】さらに、インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間を不要とすることができる。

【0031】なお、高周波スイッチには、上述した回路構成の他にも様々なものがあり、例えば、特開平6-197042号、特開平6-197043号、特開平7-74672号に記載された回路構成の高周波スイッチ等がある。

【0032】また、上述の実施例においては、高周波デバイスとしてダイオードを用いる場合について説明したが、ダイオードに換えてトランジスタ、FET等を用いてもよい。

【0033】さらに、分布定数線路としてストリップラインを用いる場合について説明したが、ストリップラインに換えてマイクロストリップライン、コープレーナライン等を用いてもよい。

【0034】また、多層基板にコンデンサとストリップラインを内蔵する場合について説明したが、回路に応じて、印刷抵抗等の抵抗部品を内蔵してもよい。

【0035】さらに、ダイオードを回路基板上に直接実装する場合について説明したが、回路に応じて、コンデンサ、あるいはチップ抵抗等の抵抗部品を直接実装してもよい。

【0036】また、高周波部品とフィルタ部品の接続関係として、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品2を接続する場合について説明したが、受信回路RXまたはアンテナANTと、高周波スイッチ部品1の間に、任意のローパスフィルタ部品2を接続しても、上述した実施例と同様の効果が得られる。

【0037】例えば、図4に示すように、アンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品

2を接続する場合、図5に示すように、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品2を接続する場合、図6に示すように、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間、及びアンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品2を接続する場合、図7に示すように、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品2を接続する場合、図8に示すように、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間、及びアンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品2を接続する場合、図9に示すように、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間及びアンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にローパスフィルタ部品2を接続する場合等が挙げられる。

【0038】さらに、高周波部品と接続するフィルタ部品として、ローパスフィルタ部品を用いる場合について説明したが、ハイパスフィルタ部品、バンドパスフィルタ部品、バンドエリミネーションフィルタ部品を用いて高周波部品と複合化することもできる。

【0039】

【発明の効果】本発明の複合高周波部品によれば、高周波部品を構成する回路素子の少なくとも1つを多層基板とともに回路基板上に実装し、回路素子の残りとフィルタ部品とを多層基板に内蔵もしくは搭載するため、全体の寸法を小さくすることができる。従って、搭載する機器における占有面積・体積を小さくすることができる。

【0040】また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することができるため、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができる。従って、インピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要がなくなり、回路を簡略することができる。

【0041】さらに、インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間を不要とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合高周波部品に係る一実施例の回路図である。

【図2】図1の複合高周波部品の側面図である。

【図3】図1の複合高周波部品を構成する多層基板の分解斜視図である。

【図4】本発明の複合高周波部品の變形例の回路構成図である。

【図5】本発明の複合高周波部品の別の變形例の回路構成図である。

【図6】本発明の複合高周波部品のさらに別の變形例の回路構成図である。

【図7】本発明の複合高周波部品のさらに別の變形例の回路構成図である。

【図8】本発明の複合高周波部品のさらに別の變形例の

回路構成図である。

【図9】本発明の複合高周波部品のさらに別の変形例の回路構成図である。

【図10】従来の複合高周波部品の回路構成図である。

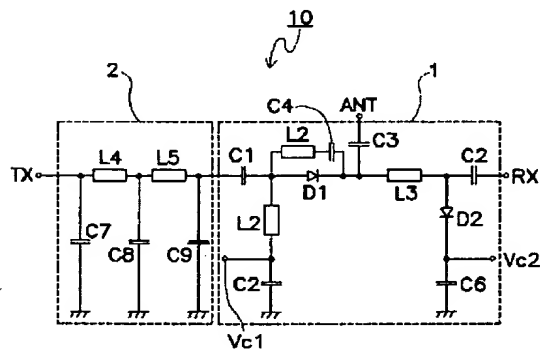
【図11】従来の高周波部品の回路図である。

【符号の説明】

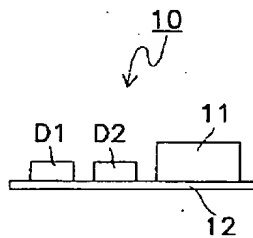
- 1 高周波部品（高周波スイッチ部品）
 2 フィルタ部品（ローパスフィルタ部品）
 10 複合高周波部品

- 11 多層基板
 12 回路基板
 13～27 誘電体層
 C11～C15、C21、C22、C31～C35、C41、C51、C61～C63、C71、C81、C91、G1 内部電極
 L11、L12、L31、L41、L51 分布定数線路
 D1、D2、L1～L5、C1～C9 回路素子

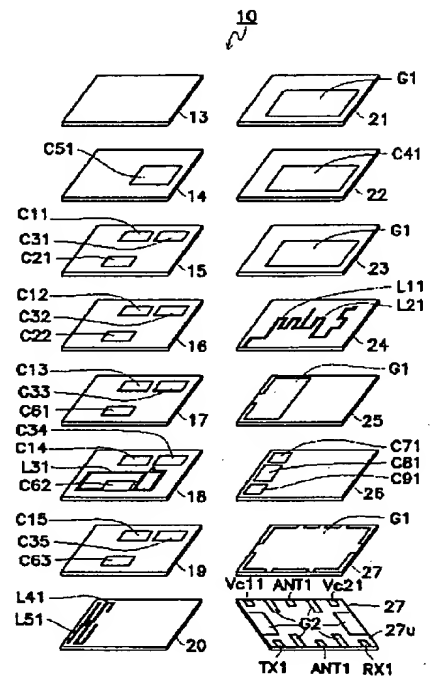
【図1】



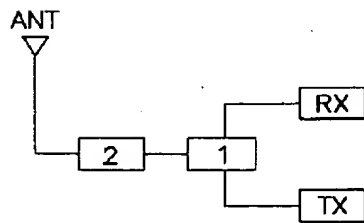
【図2】



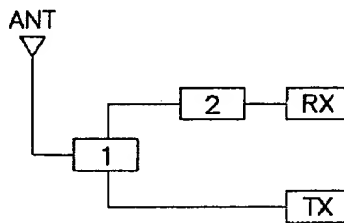
【図3】



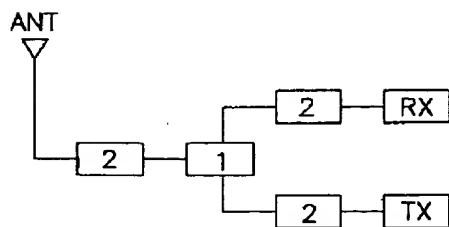
【図4】



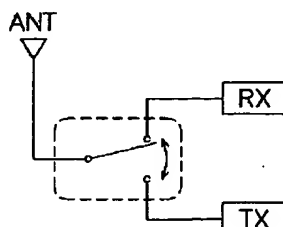
【図5】



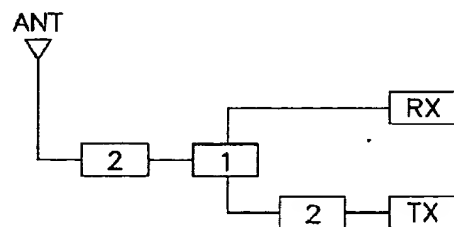
【図7】



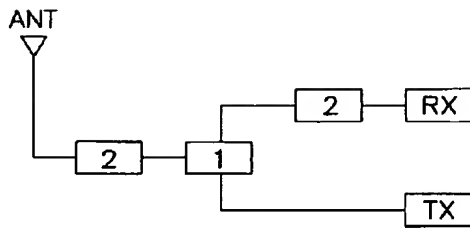
【図10】



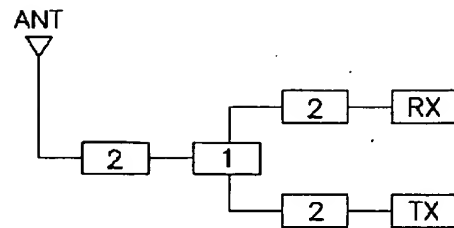
【図6】



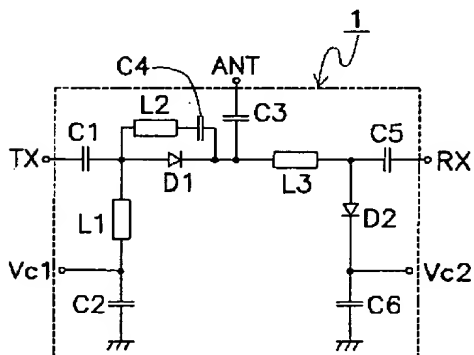
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 加藤 充英
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 田中 浩二
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 上田 達也
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It consists of RF components which consist of two or more circuit elements, and filter components which consist of multilayer substrates which come to carry out the laminating of two or more dielectric layers which formed at least one of an internal electrode and the distributed constant tracks in at least one. The compound RF components characterized by having mounted at least one of the circuit elements which constitute said RF component on the circuit board with said multilayer substrate, and building in or carrying the remainder of said circuit element in said multilayer substrate.

[Claim 2] The compound radio-frequency head article according to claim 1 characterized by using said radio-frequency head article as a high frequency part of switch.

[Claim 3] Claim 1 characterized by using said filter component as low pass filter components or band pass filter components, or a compound RF component according to claim 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the compound radio-frequency head article which comes to connect a radio-frequency head article and filter components, such as a high frequency part of switch, about a compound radio-frequency head article.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 10, the high frequency part of switch which is a radio-frequency head article is used in a digital cellular phone etc. in order to switch the connection between a sending circuit TX and Antenna ANT, and connection between a receiving circuit RX and Antenna ANT.

[0003] The high frequency part of switch 1 is connected to Antenna ANT, a sending circuit TX, and a receiving circuit RX as shown in drawing 11. The anode of diode D1 is connected to a sending circuit TX through a capacitor C1. The anode of diode D1 is connected to touch-down potential through the distributed constant track L1 and the series circuit of a capacitor C2. As track length of the distributed constant track L1, when wavelength of the sending signal from a sending circuit TX is set to λ , it is set up so that it may become $\lambda/4$ or less. Moreover, the control terminal Vc1 is connected at the node of the distributed constant track L1 and a capacitor C2. The control circuit for switching the high frequency part of switch 1 is connected to the control terminal Vc1. And the cathode of diode D1 is connected to Antenna ANT through a capacitor C3. Furthermore, the distributed constant track L2 and the series circuit of a capacitor C4 are connected to the both ends (between anode cathodes) of diode D1.

[0004] A receiving circuit RX is further connected to the capacitor C3 connected to Antenna ANT through the distributed constant track L3 and the series circuit of a capacitor C5. The track length of the distributed constant track L3 as well as the distributed constant track L1 is set up so that it may become $\lambda/4$ or less. Moreover, the anode of diode D2 is connected at the node of the distributed constant track L2 and a capacitor C5. And the cathode of diode D2 is connected to touch-down potential through a capacitor C6. Furthermore, the control terminal Vc2 is connected at the node of diode D2 and a capacitor C6. The control circuit for switching the high frequency part of switch 1 is connected to the control terminal Vc2 like the control terminal Vc1.

[0005] Thus, in transmitting using the constituted high frequency part of switch 1, forward bias voltage is impressed to the control terminal Vc1, and it impresses negative bias voltage to the control terminal Vc2. This electrical potential difference turns on diodes D1 and D2, in order to work as a forward-bias electrical potential difference to diodes D1 and D2. At this time, an in one direction flowed part is cut by capacitors C1-C6, and the electrical potential difference applied to the control terminals Vc1 and Vc2 is impressed only to the circuit containing diodes D1 and D2. Therefore, since the distributed constant track L3 is grounded by diode D2, resonates by transmit frequencies and becomes almost infinite [an impedance], the sending signal from a sending circuit TX is transmitted to Antenna ANT through a capacitor C1, diode D1, and a capacitor C3, without transmitting almost to a receiving-circuit RX side. In addition, the distributed constant track L1 has prevented that resonate by transmit frequencies, an impedance becomes almost infinite, and a sending signal leaks to a touch-down potential side since it is grounded through the capacitor C2.

[0006] On the other hand, at the time of reception, negative bias voltage is impressed to the control terminal Vc1, and forward bias voltage is impressed to the control terminal Vc2. Since this electrical potential difference commits as hard flow bias voltage to diodes D1 and D2, diodes D1 and D2 are turned off, and the input signal from Antenna ANT is transmitted to a receiving circuit RX through a capacitor C3, the distributed constant track L3, and a capacitor C5, and

it is hardly transmitted to a sending-circuit TX side.

[0007] Thus, the high frequency part of switch 1 can switch the signal of transmission and reception by controlling the bias voltage impressed to the control terminals Vc1 and Vc2.

[0008] In addition, the distributed constant track L2 and the series circuit of a capacitor C4 By forming the parallel resonant circuit which resonates of the compound electrostatic capacity of the diode D1 at the time of OFF, and a capacitor C4, and the inductance component of the distributed constant track L2, and making it resonate on the frequency of an input signal, and the frequency made in agreement The impedance of the node of the diode D1 at the time of OFF of diode D1 and the distributed constant track L2 is made to increase, and it is used for reducing an insertion loss and reflection loss.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it set on compound RF components which connect and use filter components for the above-mentioned RF components and RF components and filter components were designed and manufactured separately conventionally, big monopoly area and volume were needed on the circuit board, and there was a trouble of if the worst happens saying the versatility of circuit arrangement.

[0010] Moreover, in order to perform impedance matching of a radio-frequency head article and filter components, there was also a trouble that the circuit for impedance matching newly had to be added to a radio-frequency head article and filter components.

[0011] Furthermore, there were time amount for designing the circuit for impedance matching and a trouble of being too much needed.

[0012] It aims at offering the compound RF components which make the circuit for impedance matching unnecessary while this invention is made in order to solve such a trouble, it makes small the monopoly area and the volume in the device to carry and improves versatility of circuit arrangement.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The RF components with which this invention consists of two or more circuit elements in order to solve the trouble mentioned above, It consists of filter components which consist of multilayer substrates which come to carry out the laminating of two or more dielectric layers which formed at least one of an internal electrode and the distributed constant tracks in at least one. At least one of the circuit elements which constitute said RF component is mounted on the circuit board with said multilayer substrate, and it is characterized by building in or carrying the remainder of said circuit element in said multilayer substrate.

[0014] Moreover, it is characterized by using said radio-frequency head article as a high frequency part of switch.

[0015] Moreover, it is characterized by using said filter component as low pass filter components.

[0016] Since at least one of the circuit elements which constitute RF components is built in the multilayer substrate which constitutes filter components according to the compound RF components of this invention, the whole dimension becomes small.

[0017] Moreover, since the circuit of RF components and the circuit of filter components can be compounded and a coincidence design can be carried out, the design which performed impedance matching of the circuit of RF components and the circuit of filter components can be performed.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. In addition, the same number is given to a part the same as that of the conventional example, or equivalent in an example, and detailed explanation is omitted.

[0019] The circuit diagram of one example of the compound RF components applied to this invention at drawing 1 is shown. The compound radio-frequency head article 10 connects the filter components 2, for example, the low pass filter components of a butterworth mold, between a sending circuit TX and the end of the capacitor C1 of the high frequency part of switch 1. Here, the low pass filter components 2 consist of distributed constant tracks L4 and L5 and capacitors C7, C8, and C9. In addition, since the connection relation of the low pass filter components 2 is common knowledge, it omits the explanation.

[0020] The side elevation of the compound RF components 10 is shown in drawing 2 . The compound radio-frequency head article 10 is formed by mounting the high frequency device D1 and D2 which constitutes the high frequency switch 1, for example, diodes, on the circuit board 12 with the multilayer substrate 11. The multilayer substrate 11 is formed by carrying out the laminating of the 1st dielectric layer 13 - the 15th dielectric layer 27 one by one from a top,

as shown in drawing 3 , and the capacitors C1-C6, the distributed constant tracks L1-L3, and the low pass filter components 2 which constitute the high frequency switch 1 are built in.

[0021] Nothing is carried in the 1st dielectric layer 13. On the 2nd dielectric layer 14, an internal electrode C51, i.e., a capacitor electrode, moreover, on the 3rd dielectric layer 15 The capacitor electrodes C11, C21, and C31 on the 4th dielectric layer 16 The capacitor electrodes C12, C22, and C32 on the 5th dielectric layer 17 The capacitor electrodes C13, C33, and C61 on the 7th dielectric layer 19 The capacitor electrode C41 is formed on the 10th dielectric layer 22, and the capacitor electrodes C71, C81, and C91 are formed for a capacitor electrode, and C15, C35 and C63 on the 14th dielectric layer 26, respectively.

[0022] Furthermore, on the 6th dielectric layer 18, for the capacitor electrodes C14, C34, and C62 and the distributed constant track L31, i.e., a stripline, striplines L41 and L51 are formed on the 8th dielectric layer 20, and striplines L11 and L21 are formed on the 12th dielectric layer 24, respectively.

[0023] Moreover, on the 9th, 11th, 13th, and 15th dielectric layer 21, 23, and 25 and 27, an internal electrode G1, i.e., a grand electrode, is formed, respectively.

[0024] furthermore -- the inferior surface of tongue (27u and a sign are attached in drawing 3) of the 15th dielectric layer 27 -- a sending circuit -- business -- the external electrode TX1 and a receiving circuit -- business -- the external electrode RX 1 and an antenna -- business -- the external electrode ANT1 and control -- business -- the external electrodes Vc11 and Vc22 and touch-down potential -- business -- the external electrode G2 is formed.

[0025] And a signal line (not shown) and a beer hall (not shown) are formed in a required part at the 1st dielectric layer 13 - the 15th dielectric layer 27, and an external electrode (not shown) is formed on the external surface of the multilayer substrate 11, and the circuit board 12. Diodes D1 and D2 are mounted in the multilayer substrate 11 and list in which the capacitors C1-C6, the distributed constant tracks L1-L3, and the low pass filter components 2 which constitute the high frequency switch 1 were built on the circuit board 12, and the multilayer substrate 11 and diodes D1 and D2 are connected suitably. Thereby, the compound RF components 10 of circuitry and equivalence shown in drawing 1 can be constituted.

[0026] In manufacturing the multilayer substrate which constitutes such compound RF components, a dielectric ceramic green sheet is prepared. And according to the configuration of each internal electrode, a distributed constant track, and a signal line, a metal paste is printed on a dielectric ceramic green sheet. Subsequently, the multilayer substrate a dielectric layer comes to carry out a laminating is formed by carrying out the laminating of the dielectric ceramic green sheet with which the metal paste was printed by the predetermined configuration, and calcinating it.

[0027] A metal paste is printed by the external surface of this multilayer substrate, and an external electrode is formed by the ability burning it. Under the present circumstances, after carrying out the laminating of the dielectric ceramic green sheet, a metal paste may be printed at the configuration of an external electrode, and a multilayer substrate may be formed by really calcinating.

[0028] As mentioned above, in the above-mentioned example, since the capacitor, distributed constant track, and filter components which constitute a radio-frequency head article are built in one multilayer substrate formed in carrying out the laminating of two or more dielectric layers, the whole dimension can be made small. Therefore, the occupancy area and the volume on the circuit board can be made small.

[0029] Moreover, since the circuit of RF components and the circuit of filter components can be compounded and a coincidence design can be carried out, the design which performed impedance matching of the circuit of RF components and the circuit of filter components can be performed. Therefore, it becomes unnecessary to newly add the circuit for impedance matching, and can carry out simple [of the circuit].

[0030] Furthermore, time amount for designing the circuit for impedance matching can be made unnecessary.

[0031] In addition, there is a high frequency switch of the circuitry which there are various things in a high frequency switch besides the circuitry mentioned above, for example, was indicated by JP,6-197042,A, JP,6-197043,A, and JP,7-74672,A etc.

[0032] Moreover, in an above-mentioned example, although the case where diode was used as a high frequency device was explained, it may change to diode and a transistor, FET, etc. may be used.

[0033] Furthermore, although the case where a stripline was used as a distributed constant track was explained, it may change to a stripline and a microstrip line, a coplanar line, etc. may be used.

[0034] Moreover, although the case where a capacitor and a stripline were built in a multilayer substrate was explained, resistance components, such as printing resistance, may be built in according to a circuit.

[0035] Furthermore, although the case where diode was directly mounted in the circuit board was explained, according to a circuit, resistance components, such as a capacitor or a chip resistor, may be mounted directly.

[0036] Moreover, although the case where the low pass filter components 2 were connected between a sending circuit TX and the high frequency part of switch 1 was explained as connection relation between a radio-frequency head article and filter components, the same effectiveness as a receiving circuit RX or Antenna ANT, and the example mentioned above even if it connected the low pass filter components 2 of arbitration between the high frequency parts of switch 1 is acquired.

[0037] For example, as shown in drawing 4 , when connecting the low pass filter components 2 between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1, as shown in drawing 5 When connecting the low pass filter components 2 between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1, as shown in drawing 6 When connecting the low pass filter components 2 between a sending circuit TX and the high frequency part of switch 1 and between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1, as shown in drawing 7 When connecting the low pass filter components 2 between a sending circuit TX and the high frequency parts of switch 1 and between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1, as it is shown in drawing 8 When connecting the low pass filter components 2 between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1 and between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1, as shown in drawing 9 The case where the low pass filter components 2 are connected etc. is mentioned between a sending circuit TX and the high frequency parts of switch 1, between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1, and between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1.

[0038] Furthermore, although the case where low pass filter components were used was explained as filter components linked to RF components, it can also compound-ize with RF components using high-pass filter components, band pass filter components, and band elimination filter components.

[0039]

[Effect of the Invention] Since according to the compound RF components of this invention at least one of the circuit elements which constitute RF components is mounted on the circuit board with a multilayer substrate and the remainder and the filter components of a circuit element are built in or carried in a multilayer substrate, the whole dimension can be made small. Therefore, the occupancy area and the volume in the device to carry can be made small.

[0040] Moreover, since the circuit of RF components and the circuit of filter components can be compounded and a coincidence design can be carried out, the design which performed impedance matching of the circuit of RF components and the circuit of filter components can be performed. Therefore, it becomes unnecessary to newly add the circuit for impedance matching, and can carry out simple [of the circuit].

[0041] Furthermore, time amount for designing the circuit for impedance matching can be made unnecessary.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram of one example concerning the compound RF components of this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation of the compound RF components of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view of the multilayer substrate which constitutes the compound RF components of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the circuitry Fig. of the modification of the compound RF components of this invention.

[Drawing 5] It is the circuitry Fig. of another modification of the compound RF components of this invention.

[Drawing 6] It is the circuitry Fig. of still more nearly another modification of the compound RF components of this invention.

[Drawing 7] It is the circuitry Fig. of still more nearly another modification of the compound RF components of this invention.

[Drawing 8] It is the circuitry Fig. of still more nearly another modification of the compound RF components of this invention.

[Drawing 9] It is the circuitry Fig. of still more nearly another modification of the compound RF components of this invention.

[Drawing 10] It is the circuitry Fig. of the conventional compound RF components.

[Drawing 11] It is the circuit diagram of the conventional RF components.

[Description of Notations]

1 Radio-frequency Head Article (High Frequency Part of Switch)

2 Filter Components (Low Pass Filter Components)

10 Compound RF Components

11 Multilayer Substrate

12 Circuit Board

13-27 Dielectric layer

C11-C15, C21, C22, C31-C35, C41, C51, C61-C63, C71, C81, C91, G1 Internal electrode

L11, L12, L31, L41, L51 Distributed constant track

D1, D2, L1-L5, C1-C9 Circuit element

[Translation done.]